

物理实验



高中物理两个实验的改进

张建标 陈名霞

(莆田第二中学 福建 莆田 351100)

(收稿日期:2023-04-05)

摘要:对高中物理两个传统实验提出不足之处,并对其改进,希望能对教育工作者有一定的帮助.

关键词:高中物理;创新改进;物理实验

1 引言

物理是以实验为基础的学科,不仅能激发学生学习物理的兴趣,又能加深学生对物理知识的理解,提高课堂教学效率,还可以培养学生观察能力、思维能力、动手能力以及终身学习和创新意识的意识,培养学生实事求是的科学态度,促进学生全面发展^[1].随着现代信息技术的进步,教育装备也在不断更新,但教材中的一些传统实验还是用传统的实验器材,操作

起来有些虽然简便,但是存在数据处理非常麻烦、实验现象不是很明显、实验器材在现实生活中不常见等问题.这就需要教师和学生在学习中,利用信息技术和生活中常用的材料对传统的实验进行创新改进,使创新后的实验现象更明显,易操作,数据易处理,能提高教学效率.这样的实验教学既能落实教学中培养学生核心素养的目标(培养了学生实验探究创新能力),又能打造高效课堂,节约课堂实验时间,实现教学目标.

【素养拓展】

“神奇罐子”与电能的储存.

观看“神奇罐子”的视频,说一说“神奇罐子”运动过程中能量的转化与转移.思考水力发电获得的多余的电能可以借助什么能量储存呢?师生交流得出可以通过化学能、抽水蓄能电站、压缩空气能来储存电能的多种储能方式^[5].

设计意图:学生能从分析“神奇罐子”中能量的转化中发现动能可以借助弹性势能进行储存,迁移思考水力发电获得的多余的电能可以借助什么能量储存呢?拓展了解化学能储存、山顶抽水蓄能电站、压缩空气能储存电能,体会科技的力量.从生活走向物理,从物理走向社会,以融会贯通的方式对学习内容组织,建构知识结构;类比迁移,深入挖掘物理知识中蕴含的育人价值.

5 结束语

本节课设计的问题逻辑性强,学生能够紧跟问

题,深入思考,深度思维,从课堂上学生的互动中促使物理规律生成自然.在大单元教学的理念下,将分散在初中物理各个章节的物理核心知识依据课程核心素养的要求进行整合,按照“三导三化”的教学理念进行大单元整体设计,通过课堂教学的4个环节实践,学生自主完善认知、对比迁移、应用实践,促使学生物理核心素养落地.

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育课程方案(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [3] 李春密.深度学习:走向核心素养(学科教学指南·初中物理)[M].北京:教育科学出版社,2018.
- [4] 彭前程.积极探索基于核心素养理念下的物理教学[J].中学物理,2016(2):1-2.
- [5] 王卫.浅谈核心素养下的初中物理复习教学策略[J].中学物理,2020(12):30-34.

笔者在实际教学中对高中的两个传统实验进行研究,在实验教学中发现不足,并利用现代先进的教育装备和生活中常用的生活用品对其进行针对性地改进.

2 改进验证机械能守恒的实验

2.1 教材中实验分析和发现问题

如图1所示为教材中验证机械能守恒的实验^[2],实验器材在中学物理实验室中很容易取得,利用重物下落,电火花计时器喷出墨迹,学生利用纸带上的点来处理数据,笔者在实验教学中发现用纸带上的点来处理数据非常麻烦,要花费学生很多时间去处理数据,不利于课堂上节约时间.

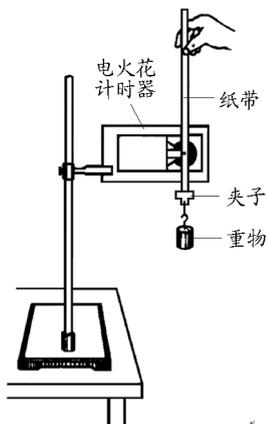


图1 教材中验证机械能守恒实验

2.2 实验的改进和创新

改进后的机械能守恒实验装置如图2所示.

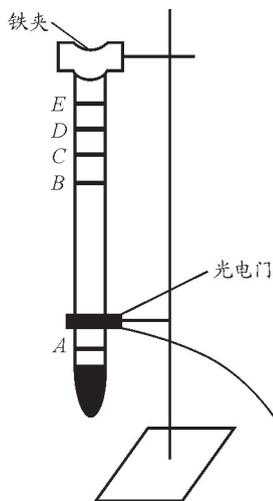


图2 改进后的机械能守恒实验

2.2.1 实验器材及制作

器材:铝合金一条,光电门一个,速度传感器一个,铁架台一台.

制作:如图2所示,图中铝合金的黑色部分为实心的,其他部分为镂空的,A、B、C、D、E部分用来替代遮光条,A、B、C、D、E部分要做得很窄,长度大概5 mm. AB的长度为20 cm,BC、CD、DE的长度为5 cm.

2.2.2 实验操作步骤

(1)将A位置对准光电门,松开夹子,用DIS采集经过B、C、D、E点的速度和下落的位移.

(2)用电脑绘制出 v^2-h 的图像,如果斜率近似等于 $2g$,即可验证机械能守恒.

2.2.3 实验说明

(1)铝合金的下端用实心流线型,目的是为了减小空气阻力来减小实验误差.

(2)AB间隔比较大,目的是为了B、C、D、E铝片的平均速度更接近于瞬时速度,从而使铝片经过光电门时的速度测得更精确,减小实验误差.

(3)本实验器材不仅可以用来探究物体做匀加速直线运动的规律,还可以用来探究物体做自由落体运动的规律,从而实现一具多用.

(4)改进后的实验操作简单,利用信息技术来处理数据更方便,从而实现信息技术与物理学科相结合,节约了实验教学时间.

(5)本实验不足之处是学生没有体验亲自处理纸带上数据的过程,无法锻炼学生实验数据处理的能力.

本实验教具笔者建议在学生熟练操作传统实验的基础上,作为课堂上的拓展性实验,既能拓展学生的思维,又能提高学生的创新意识.

3 改进探究圆周运动的速度方向实验

3.1 教材中实验分析和发现问题

人教版高一物理课本“曲线运动”一章中^[3],是让学生通过观察砂轮磨刀具时飞溅的火花,旋转雨伞时雨滴飞出等实例,从而得出“圆周运动的速度方

向是该点的切线方向”，但课堂教学时，不便操作，难于演示，学生得不到“眼见为实”的效果，没有身临其境的体验^[4]。

3.2 实验的改进和创新

3.2.1 实验器材及制作

器材：木板一个，玻璃弹珠一个，黑色墨水少许，白纸一张，直尺、量角器、铅笔和圆规等。

制作：如图3所示。在木板上用圆规画个圆，圆的一小部分不在木板上，用直尺画出直径AB，并用记号笔在AB点做上记号，标上A和B，用电锯把圆锯开，留下圆孔。

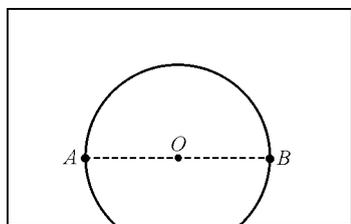
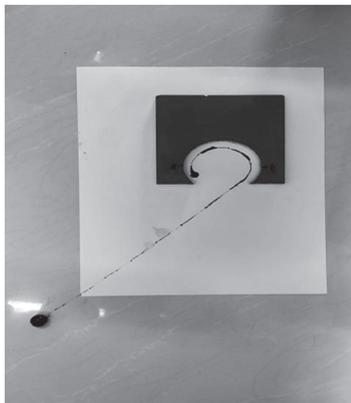


图3 探究圆周运动的速度方向的器材示意图

3.2.2 实验操作步骤

(1) 将实验教具放在白纸上，玻璃弹珠粘上黑色墨水，从圆孔的一边以一定的速度滚过去，在白纸上就留下了弹珠滚过的墨迹，如图4中的(a)所示，并标出AB两点的位置，标出弹珠飞出去的切点C。

(2) 拿走实验教具，用直尺画虚线连接AB找出圆心的位置，标上O，并用虚线连接OC，用量角器量出OC与弹珠飞出去的直线的角度，刚好是 90° ，如图4中的(b)所示，因此可以证明圆周运动的速度方向是该点的切线方向。



(a)



(b)

图4 探究圆周运动的速度方向的实物图

3.2.3 实验说明

(1) 改进的实验教具，能在白纸上留下玻璃弹珠做圆周运动的轨迹图，即留迹法，实验操作简单，教师可以在投影仪下操作，将实验过程和结果投影在电子屏幕上，实验现象很明显。

(2) 可以测出玻璃弹珠飞出的速度与圆周的半径成 90° ，定量探究出物体做圆周运动的速度方向即为该点的切线方向。

(3) 实验器材是生活中常见的材料，实现物理和生活相联系，落实让物理走向生活的教学理念。

(4) 该实验教具还可以演示物体做曲线运动时的速度方向，实现一具多用。

本文中的两个改进实验希望能给教育工作者一定的帮助和启发，同时也希望教师们利用实验不仅仅是帮助学生理解物理概念和规律，也要善于发现教材中实验的不足，积极思考改进，并鼓励学生参与一起对实验进行改进，培养学生的创新意识，实现真正意义上的科学探究，也是落实培养学生物理学科核心素养的一个途径。

参考文献

- [1] 黄宗健. 浅谈初中物理探究实验教学[J]. 中学物理教学参考, 2016(6): 67-70.
- [2] 司南中学物理教材编写组. 普通高中物理教科书物理必修二[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2019: 59-60.
- [3] 刘志强. 用玩具小车演示曲线运动的速度方向[J]. 物理教师, 2012(1): 32.
- [4] 刘志强. 自制简易圆周运动速度方向演示仪[J]. 物理通报, 2008(4): 58-59.